



TITLE:

道路基盤地図情報の高度化に向けた空間データ活用に関する研究(Abstract_要旨)

AUTHOR(S):

久保田, 誠也

CITATION:

久保田, 誠也. 道路基盤地図情報の高度化に向けた空間データ活用に関する研究. 京都大学, 2018, 博士(工学)

ISSUE DATE:

2018-03-26

URL:

<https://doi.org/10.14989/doctor.k21079>

RIGHT:

京都大学	博士（工学）	氏名	久保田 誠也
論文題目	道路基盤地図情報の高度化に向けた空間データ活用に関する研究		
<p>（論文内容の要旨）</p> <p>本論文は、道路管理者がサービスを実現する上で必要となる情報のうち共用性の高い情報として現在整備が進められている道路基盤地図情報の高度化を目的として、空間データの活用方法を検討した結果をまとめたものであり、5章からなっている。具体的には、道路の交通機能に関する情報の追加、道路の空間機能に関する情報の追加、道路の位置情報の更新という 3 つのアプローチから道路基盤地図情報の高度化を目指しており、それぞれのアプローチから道路基盤地図情報の高度化を実現する上で必要な手法を開発し、開発した手法を実際の道路空間で得られた空間データに適用して得られた知見をまとめている。</p> <p>第 1 章は序論であり、本研究の背景と目的、位置づけを示している。</p> <p>第 2 章では、道路の交通機能の一つである安全性に着目し、交通事故による死傷者を減少させるため二輪車の交通状況を把握する意義を述べたのち、既存の交通量計測機器の課題を明らかにしている。本研究では、交通量計測機器が常設されていない箇所であっても低コストで簡便に二輪車混入率の推定ができるように、道路横の低い位置からデジタルビデオカメラで撮影された動画像データから二輪車混入率を自動推定する手法を開発している。オクルージョンの影響によって、交通量の計測精度が低下することを防ぐため、本手法では魚眼レンズを装着したカメラを用いている。また、本手法では二輪車の通過台数の計測精度を向上させるため、色特徴量、Local binary pattern (LBP) テクスチャ特徴量、キーポイント特徴量などを状態量としたパーティクルフィルタを用いた車両の検出・追跡アルゴリズムを構築している。実用化されている既存の可搬型の簡易交通量計測機器は、四輪車と二輪車の判別ができないため計測対象路線の二輪車の混入率を推定することができないという点だけでなく、一台の計測機器で一車線の交通量しか計測することができないという点も課題であったが、本手法はこの二点の課題を解決することができる可能性があることを示している。</p> <p>第 3 章では、道路の空間機能の一つである環境空間としての道路空間の快適性に着目し、まず現在の道路空間の緑化事業に関する課題を明らかにしている。本研究では、都市内の緑量評価指標として導入する自治体が増えている視界に入る緑量の割合を表す緑視率を道路基盤地図情報に追加すべき指標として選択し、広範囲の緑視率を効率的に推定するために、移動計測車両による計測によって取得した三次元点群データから緑視率を自動推定する手法を開発している。本研究では特に、緑が与える心理的効果に着目し、葉部分の緑のみを対象とした緑視率の推定を目的としている。移動計測車両による計測によって取得した三次元点群データから葉部分の点群データのみを自動抽出する手法については、これまで確立された手法がなかつ</p>			

京都大学	博士（工学）	氏名	久保田 誠也
<p>たが、本研究では、葉の有無によって樹木の樹冠部分の点群データの反射強度の空間的分布特徴が異なることに着目し、ボクセル内に含まれる点群データの反射強度の平均値と標準偏差の二変量の空間的自己相関に関する指標が樹木の葉の有無の判別に有効である可能性を示している。さらに、この空間的自己相関に関する指標も用いて、実際の道路空間で取得された点群データから葉部分の点群データのみを抽出した上で、ある視点からの緑視率を推定している。緑視率の推定結果と現地で撮影した写真から求めた緑視率を比較することで、本手法の有用性を検証している。</p> <p>第 4 章では、地震などの影響で道路基盤地図情報として整備されている地物の位置情報が実空間での位置から大きくずれることがあるため、このようなずれを迅速かつ低コストで補正するための更新手法について検討している。本研究では、大量の車両の走行中の位置情報データを用いて、道路をノードとリンクで表したデジタル道路地図データの位置情報を自動更新する手法を開発している。使用する車両の位置情報データは、スマートフォンなどの携帯端末で GPS 衛星などを用いた測位によって取得したものであり、位置精度が低いデータである。本研究ではまず、デジタル道路地図データの位置情報を更新する際の最適な計算単位について検討している。次に、複数の車線が一本のリンクで表されている点を考慮して、リンクごとに車両の位置情報データの分布を混合分布でモデル化した更新手法を開発し、本手法の有用性を検証している。</p> <p>第 5 章は結論であり、以上の成果をまとめている。</p>			

(論文審査の結果の要旨)

本論文は、道路基盤地図情報の高度化を実現する上で必要となる手法を開発し、開発手法を実際の道路空間で取得された空間データへ適用することで、開発手法の有用性を検証するものである。具体的には、動画像データを用いた二輪車混入率推定手法、三次元点群データを用いた緑視率推定手法、位置情報データを用いた道路地図データの位置情報更新手法の開発を行っている。本論文で得られた成果は次の通りである。

1. 動画像データを用いた二輪車混入率推定手法の開発

交通量計測機器が常設されていない箇所であっても低コストで簡便に二輪車混入率を推定することができるようにするため、道路横の低い位置から魚眼レンズを装着したデジタルビデオカメラで撮影された動画像データから二輪車混入率を自動推定する手法を開発しており、既存の交通量計測機器の課題を解決することができる可能性があることを示している。

2. 三次元点群データを用いた緑視率推定手法の開発

移動計測車両による計測によって取得した三次元点群データから葉部分のみを対象とした緑視率を自動推定する手法を開発しており、これまで困難であった広範囲の緑視率推定を効率的に行うことができる可能性があることを示しているだけでなく、緑量評価により適当であると考えられる緑視率の推定手法を示している。

3. 位置情報データを用いた道路地図データの位置情報更新手法の開発

大量の車両の走行中の位置情報データを用いて、道路をノードとリンクで表したデジタル道路地図データの位置情報を自動更新する手法を開発しており、デジタル道路地図データの位置情報を更新する際の最適な計算単位、及びリンクごとに車両の位置情報データの分布を混合分布でモデル化した更新手法の有用性を検証している。

本論文で提案されている各手法は、現場での実利用を想定しており、言及する諸課題を解決することで実社会への適用も十分可能であると考えられる。また、各提案手法は道路基盤地図情報の高度化以外の用途での活用など発展性もあり、本論文での研究成果は学術上、実用上寄与するところが少なくない。よって、本論文は博士（工学）の学位論文として価値あるものと認める。また、平成 30 年 2 月 20 日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行って、申請者が博士後期課程学位取得基準を満たしていることを確認し、合格と認めた。